

LA ENSEÑANZA DE LA FÍSICA EN LAS CLASES UNIVERSITARIAS. LAS BUENAS PRÁCTICAS

María Laura Eder
Universidad de Buenos Aires

RESUMEN: El trabajo que se presenta surge de la investigación que dio lugar a la tesis de Doctorado del autor y tuvo como objeto las prácticas de enseñanza de la Física en la universidad de quienes son considerados buenos docentes. Las clases analizadas fueron clases expositivas a cargo de los profesores titulares y adjuntos, en las que fue posible reconocer la complejidad de las prácticas. En ellas se ponen en juego una serie de recursos discursivos, retóricos, dialógicos, narrativos, que permiten comprometer a los estudiantes con la construcción del conocimiento en la clase y presentar la ciencia como producto de una comunidad y siempre en construcción.

PALABRAS CLAVE: enseñanza de la Física, clase universitaria, análisis del discurso, buenas prácticas.

OBJETIVOS: La investigación que dio lugar a la tesis de doctorado del autor, se propuso describir y caracterizar clases universitarias de física de quienes son reconocidos, por alumnos y pares, como buenos docentes. Algunos de los objetivos planteados fueron:

- Describir las buenas prácticas de la enseñanza.
- Analizar las clases universitarias de Física para reconocer los diferentes recursos discursivos que se ponen en juego y que promueven la construcción del conocimiento.
- Construir nuevas categorías teóricas que permitan interpretar y caracterizar dichas prácticas.

MARCO TEÓRICO

La perspectiva de las buenas prácticas que se adopta en esta investigación, se refiere a cualquier tipo de actuación poniendo más énfasis en el componente adjetivo (buena) que en el sustantivo (tipo de práctica). Algunas de sus características de orden epistemológico, son:

- La práctica como *acción condicionada*.
- La *bidimensionalidad*: toda acción es objetiva y subjetiva a la vez, es conducta y pensamiento, algo que se hace y que tiene un sentido; es un acto personal y una realidad cultural.
- La práctica que se enriquece cuando se transforma en *praxis*, mejora el *statu quo* de las cosas y de las personas, tiene por objetivo transformar la realidad y mejorarla. En el caso de la enseñanza implica trascender lo instructivo para proponer mejoras en los ambientes de aprendizaje, en el valor y sentido de las cosas que se aprenden y en la forma en que se hace. (Zabalza, 2012).

En el marco de esta investigación, hemos centrado la mirada en la clase. En ella cobran especial relevancia las interacciones entre docentes y alumnos, el lenguaje como herramienta privilegiada para

enseñar y aprender ciencia, la concepción epistemológica de los docentes acerca de la ciencia y del conocimiento en general (cómo se construye y valida). La clase es el escenario donde se producen las prácticas de enseñanza, de ahí que planteamos las diferentes miradas desde esta imagen: la clase como espacio para construir conocimiento, en que interactúan docente y alumnos; como espacio narrativo, para el diálogo, para enseñar, aprender y hablar ciencia; como espacio en el que se explica y se utilizan metáforas y analogías. No siempre es un espacio intencionalmente diseñado u ordenado, no todas las clases nos resultan acogedoras, cómodas, etc. Y de acuerdo a las lentes que utilicemos para mirar, podremos encontrar sentidos diferentes a aquello que vemos: el *espacio* se reconfigura desde esas lentes.

Los conceptos centrales con los que “miramos” la clase son:

- El aprendizaje como proceso interactivo de construcción del conocimiento, que permite reconocer a la clase como un espacio en el que la construcción es fruto de la interacción entre docente y alumnos (Sánchez y Rosales, 2005) y asume diversas formas, desde el monólogo diafónico (Sánchez y Leal, 2001) hasta el diálogo genuino en el que los alumnos hablan ciencia (Lemke, 1997).
- El lenguaje entendido como acción, y no sólo como medio de comunicación o contenido, como instrumento para pensar. El lenguaje entendido como medio para “transmitir” conocimiento y como herramienta para construir autoexplicaciones y explicaciones compartidas (Ogborn, 1998).
- La narrativa como estructurante de las explicaciones y de las clases mismas (más allá de su concepción como “relato” que se incluye en las explicaciones o en las clases) (Gudmundsdottir, 1998).
- La construcción del conocimiento como un proceso social de legitimación de saberes en el aula de acuerdo con una diversidad de fuentes que validan ciertos conocimientos como científicos o ciertos para una determinada comunidad o cultura. (Cubero e Ignacio, 2011)

METODOLOGÍA

Para responder a los objetivos planteados, se ha desarrollado el proyecto desde un enfoque cualitativo (Goetz y Lecompte, 1988), desde el *estudio de casos* que permite un análisis intensivo y profundo de uno o pocos ejemplos de ciertos fenómenos y que se plantea como objetivo la particularización y no la generalización.

Se plantearon como criterios para seleccionar a los docentes que éstos fueran: docentes universitarios, independientemente de su edad y antigüedad en la docencia, de Física, que fueran considerados buenos docentes y que aceptaran participar de las distintas instancias de investigación (entrevistas, observación, etc.).

Para elegirlos, se realizó una encuesta a alumnos y egresados de los profesorados, cuyos resultados se contrastaron con los de una encuesta que realiza la Facultad al finalizar cada cuatrimestre. Además, se triangularon con docentes de los profesorados de la Facultad, expertos en didáctica y con conocimiento acerca de las prácticas de los docentes seleccionados.

Se eligieron 4 docentes y se observaron 8 clases de alrededor de 2 horas reloj cada una, a través de lo que se conoce como Observación no participante para la elaboración de un registro completo y exacto de datos observables, que lleve a obtener descripciones pormenorizadas y representativas.

Se realizó un *examen microscópico de los datos*, también conocido como *Microanálisis* o *análisis línea por línea* que incluye el proceso de codificación y exige examinar e interpretar datos de manera cuidadosa y a menudo hasta minuciosa (Strauss y Corbin, 2002). Se consideraron particularmente las interacciones entre docente y alumnos, el tipo de discurso del docente, los recursos retóricos utilizados y los diferentes modos de abordar la ciencia.

A partir de dicho análisis, en una 2º etapa, se completó y profundizó la caracterización de cada una de las clases, esta vez desde las dimensiones y categorías construidas y reconstruidas.

RESULTADOS

A partir de las dimensiones iniciales que orientaron el primer análisis de las clases, se construyeron dos grandes categorías que permitieron describirlas y cuya combinación posibilitó una caracterización más completa de las prácticas.

Recursos para comprometer a los alumnos en la clase.

Uno de los recursos más utilizados es la pregunta. En sus distintas variantes, la pregunta aparece, ya sea para dar lugar a un diálogo o para dar continuidad al discurso docente. Favorece la construcción de conocimiento, y genera la necesidad de buscar una respuesta posible, más allá de que ésta sea explícitamente requerida por el docente o por los alumnos.

El uso particular de los pronombres y del lenguaje coloquial se encuentra en más de la mitad de las clases. La utilización constante de la 1º y 2º persona del plural, da cuenta de un modo particular de hacer parte del proceso de la clase a los estudiantes. El *lenguaje coloquial* permite generar un acercamiento de los alumnos al conocimiento a partir de términos que son de uso cotidiano.

El uso del humor y la ironía, de los desafíos y las provocaciones, así como la presentación que se hace de los científicos en el discurso (como personas de carne y hueso, que trabajan en colaboración), posibilitan la construcción de formas distintas de interacción en las clases. Las dos primeras, porque encuentran una respuesta por parte de los estudiantes, ya sea generando un clima agradable y relajado, o haciéndolos pensar en posibles soluciones o ejemplos para la propuesta y promoviendo que quienes estaban *fuera* de la clase, se interesen en su desarrollo. Respecto del tercer recurso, no se espera una respuesta en términos de acción, sino en generar un *sentimiento* de cercanía respecto de aquellos que han generado el conocimiento que están aprendiendo.

Recursos para presentar la ciencia.

Se explicitan supuestos y convenciones. Este recurso da cuenta del valor que tiene *poner sobre la mesa* aquello que sustenta o da sentido a ciertas prácticas o conocimientos. Esto facilita dos procesos: la comprensión que posibilita el aprendizaje y el reconocimiento de aspectos vinculados al conocimiento científico que van más allá de su nivel conceptual o de la estructura sintáctica de la ciencia.

En estas clases también, se legitima el conocimiento utilizando diferentes fuentes de validación y se encuentran modelizaciones y analogías. *Habla ciencia* principalmente el docente y lo hace, en casi todas las oportunidades, planteando explicaciones narrativas.

Las presencias, los énfasis, los sentidos de esos elementos, dan lugar a distintos modos de enseñar Física en la universidad. Así como hay algo en una trama que la hace distinta de otras, ya sea por una combinación o configuración especial o por una presencia que tiñe el resto de los componentes y que permite reconocerla como particular, así también en las clases analizadas hay algo que nos permite darles un nombre propio. El nombre deviene, en primer lugar, de aquello que cada docente convoca a la clase, de manera central: al alumno, al investigador, a la ciencia. En segundo lugar, del recurso que centralmente se pone en juego y le da especificidad a la trama. Estas son, tal como se presenta en la Tabla 1, tres grandes tramas, que responden a la siguiente caracterización:

A. La clase que convoca a los alumnos

Es la clase que, a través de diferentes recursos, se centra en aquellos que son destinatarios de la enseñanza. Se trata de una clase expositiva que les da protagonismo a los alumnos, los invita a poner su voz y lo hace principalmente a través del diálogo.

En dos casos que corresponden al mismo docente, el diálogo es constitutivo de la forma en que el profesor enseña, es lo que le da un tinte especial a la clase. A través de las preguntas, respuestas, desafíos, del uso del humor y de un lenguaje coloquial, el profesor hace a los alumnos protagonistas de la clase, los convoca como interlocutores necesarios para la construcción del conocimiento.

B. La clase que convoca al investigador

Estas clases se distinguen por la clara presencia del investigador que es convocado a protagonizarlas. Si bien en las clases observadas, todos los docentes son investigadores, sólo en estas dos clases reconocemos su presencia. En las clases, desde la narrativa, se va mostrando al investigador como constructor de modelos, como generador de preguntas y problemas, como un ser humano de carne y hueso que no deja de serlo cuando construye conocimiento. La presentación del contenido está teñida por la convocatoria que el docente hace al investigador.

C. La clase que convoca a la ciencia

La hace protagonista de la enseñanza, la constituye en eje más allá de que sea, como en toda clase universitaria, el objeto de la clase. En esta clase se explicitan constantemente supuestos vinculados con el conocimiento científico, se desarrollan los conceptos y se explican las relaciones entre ellos.

Dos clases convocan a la ciencia desde la narrativa. ¿Qué las hace distintas de las otras dos? Esencialmente, el tipo de explicación que utiliza este docente, que adquiere una forma narrativa.

Otra de las clases que convocan a la ciencia lo hace dando lugar al diálogo. Éste se hace presente a partir de las intervenciones de los alumnos que el docente permite y retoma para ayudar en la comprensión del contenido. La inclusión de los científicos se realiza tanto para hacer al conocimiento científico más cercano a los alumnos como para legitimar el saber que se presenta. Los supuestos que se van explicitando se relacionan, principalmente, con el contenido. Los experimentos permiten reconocer el valor de su realización para la construcción de la ciencia y el lenguaje matemático se utiliza como uno de los medios para comunicar lo que la disciplina va desarrollando.

La cuarta clase que convoca a la ciencia lo hace desde el señalamiento de las diferencias que de diversas maneras da cuenta de paradigmas y momentos históricos. El lenguaje de las ciencias físicas, que habla también a través de las matemáticas, es una de las diferenciaciones que aparece. La contraposición central que se va desarrollando a lo largo de toda la clase es la de dos modelos como son la física cuántica y la física clásica. Quien los presenta y señala sus diferencias es el docente que legitima con su autoridad como tal, el conocimiento que se desarrolla en la clase.

Tabla 1.
Tramas características del aula

Tramas características del aula		“Función” o característica central	Clases
La clase que convoca a los alumnos desde el diálogo		Convoca a los alumnos para construir conocimiento a partir del diálogo que es estructurante de la clase	1 y 2
La clase que convoca al investigador		La clase está atravesada por la figura, la tarea, la perspectiva del investigador	3 y 4
La clase que convoca a la ciencia	desde la narrativa	La narración posibilita la presentación de la ciencia que se caracteriza dando cuenta de sus supuestos	5 y 6
	y da lugar al diálogo	El diálogo ocupa un lugar central a partir de la intervención de los alumnos y posibilita que reconozcan y construyan una nueva mirada	7
	desde lenguajes y modelos	La ciencia se presenta mostrando las diferencias en términos de modelos, de lenguajes	8

CONCLUSIONES

Una de las conclusiones fundamentales a la que arribamos es que la buena enseñanza asume formas diferentes en las clases universitarias de física, se ponen en juego diferentes recursos que, combinados de maneras distintas, dan lugar a tramas diferentes, con énfasis diversos que se vinculan con aquello que el docente principalmente convoca a la clase y con el recurso que utiliza fundamentalmente para hacerlo.

Otra conclusión refiere el valor primordial de la pregunta en las clases. Cuándo nos preguntamos qué es lo que en ellas favorece la construcción de conocimiento, la primera y central respuesta es la “buena pregunta”, la que genera la necesidad de buscar una respuesta posible. En todas las clases aparece la pregunta, lo que nos hace pensar en la importancia que tiene para promover el aprendizaje y nos remite a los planteamientos de Paulo Freire (1986), para quien el origen del conocimiento está en la pregunta, en las preguntas, en el mismo acto de preguntar.

Es importante señalar también, que las buenas prácticas que hemos podido describir son las que reconstruimos a partir de las observaciones realizadas. Una muestra más extensa, podría dar lugar al reconocimiento de otras formas de desarrollar la enseñanza de la física en la universidad. Por otro parte, estas buenas prácticas pueden, sin duda, ser mejoradas. No son *buenas* porque sean las mejores, sino porque son las que posibilitan la comprensión, la construcción del conocimiento. El análisis comparado con los docentes podría dar lugar a propuestas diferentes que mejoraran estas buenas prácticas o, aún, posibilitaran otras diferentes.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- CROS, A. (2002) Elementos para el análisis del discurso de las clases. En *Cultura y Educación* 14 (1), 81-97.
- CUBERO, R. & IGNACIO, M.J. (2011) Accounts in the Classroom: Discourse and the Coconstruction of Meaning. En *Journal of Constructivist Psychology*, 24:3, 234-267.
- FREIRE, P. y FAÚNDEZ, A. (1986) *Hacia una pedagogía de la pregunta: conversaciones con Antonio Faúndez*. La Aurora.
- GOETZ, J.P. y LE COMPTE, M.D. (1988) *Etnografía y diseño cualitativo en investigación educativa*. “Evaluación del diseño etnográfico”. Madrid. Ediciones Morata, S.A.

- GUDMUNDSDOTTIR, S. (1998) La naturaleza narrativa del saber pedagógico- En McEwan, H. y Egan, K. (comp.) *La narrativa en la enseñanza, el aprendizaje y la investigación*. Buenos Aires. Amorrortu editores.
- LEMKE, J. (1997) *Aprender a hablar ciencia*. Barcelona: Paidós.
- OGBORN, J. y otros (1998) *Formas de explicar. La enseñanza de las Ciencias en Secundaria*. Madrid: Santillana. Aula XXI.
- SÁNCHEZ, E. y LEAL, F. (2001) La explicación verbal: problemas y recursos. En A. García-Valcárcel Muñoz-Repiso (coord.) *Didáctica universitaria*. Madrid: La Muralla.
- SÁNCHEZ, E. y ROSALES, J. (2005) La práctica educativa. Una revisión a partir del estudio de la interacción profesor-alumno en el aula. En *Cultura y Educación*. 17(2). 147-173.
- STRAUSS, A. y CORBIN, J. (2002) *Bases de la investigación cualitativa. Técnicas y procedimientos para desarrollar la teoría fundamentada*. Medellín. Editorial Universidad de Antioquia.
- WERTSCH, J. (1993). *Voces de la Mente. Un Enfoque Sociocultural para el Estudio de la Acción Mediada*. Madrid: Visor.
- ZABALZA, M. (2012) El estudio de las “buenas prácticas” docentes en la enseñanza universitaria. En *Revista de Docencia Universitaria*, Vol.10 (1), Enero-Abril 2012.